

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001167246 A**(43) Date of publication of application: **22.06.01**

(51) Int. Cl.

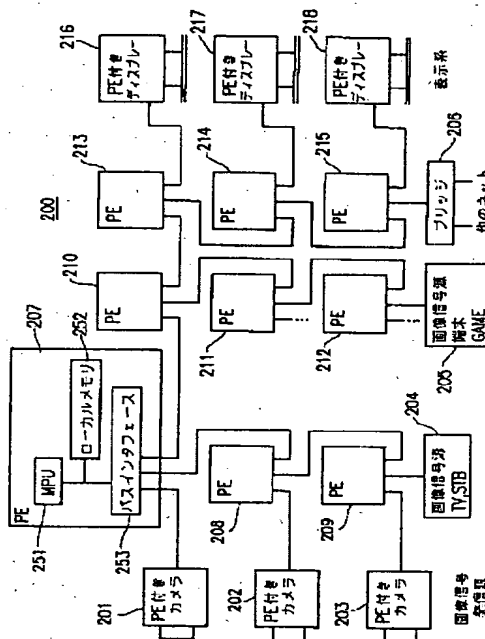
G06T 1/00(21) Application number: **11352207**(71) Applicant: **SHARP CORP**(22) Date of filing: **10.12.99**(72) Inventor: **TAKEMURA HIDEO**(54) **IMAGE PROCESSOR**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image processor capable of the continuation of processing based on the request drive of each of processor elements(PE) without the control of route PE, the distribution of a load, and the positive start, end and wait of each of PE in image processing.

SOLUTION: This image processor is provided with plural PE respectively provided with a processor for processing image data, a memory for storing image data, an image ID and a processing code related to each of image processing at least and a bus interface for transferring the image data, the image ID and the processing code, the plural PE are connected through the bus interfaces and each of PE reports the processing conditions of image data to all the other PE.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2001-167246

(P 2001-167246A)

(43) 公開日 平成13年6月22日 (2001. 6. 22)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード (参考)

G 0 6 T 1/00

G 0 6 F 15/66

J 5B057

審査請求 未請求 請求項の数 8

O L

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-352207

(22) 出願日 平成11年12月10日 (1999. 12. 10)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 竹村 英夫

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
シャープ株式会社内

(74) 代理人 100078282

弁理士 山本 秀策

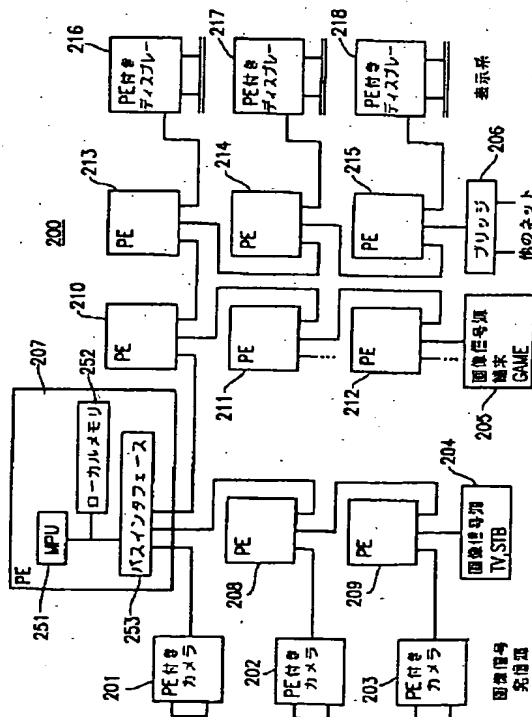
Fターム (参考) 5B057 CD05 CE06 CH02 CH06 CH08
CH14 CH16

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 ルートPEの制御なしに各PEの要求駆動に基づく処理の連続続行と負荷の分散および画像処理の各PEにおける自主的な起動、終了および待機が可能な画像処理装置が提供する。

【解決手段】 画像処理装置が、画像データを処理するプロセッサと、少なくとも画像データ、個々の画像処理に関する画像IDおよび処理コードを格納するメモリと、画像データ、画像IDおよび処理コードを転送するバスインタフェースとを含む複数のプロセッサエレメントを備え、複数のプロセッサエレメントがバスインタフェースを介して接続され、プロセッサエレメントは他の全てのプロセッサエレメントに対して画像データの処理状況を通知する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像データを処理するプロセッサと、少なくとも該画像データ、個々の画像処理に関する画像IDおよび処理コードを格納するメモリと、該画像データ、該画像IDおよび該処理コードを転送するバスインタフェースとを含む複数のプロセッサエレメントを備えた画像処理装置であって、
該複数のプロセッサエレメントが該バスインタフェースを介して接続され、該プロセッサエレメントは他の全てのプロセッサエレメントに対して該画像データの処理状況を通知する、画像処理装置。

【請求項2】 前記処理状況が画像処理の終了であり、該画像処理の終了の通知は次の画像IDの通知を含む、請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記画像データ、前記画像IDおよび前記処理コードは、該画像データ、該画像IDおよび該処理コードの送信を要求する該複数のプロセッサエレメント間の調整により選択された1つのプロセッサエレメントに送信される、請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記処理コードは、前記画像処理における演算方法および該演算方法に必要なパラメータを含む、請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記画像データおよび処理コードの事前割付を行うことなく、前記複数のプロセッサエレメントが個別に画像処理を行う、請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記複数のプロセッサエレメント間の同期をとることなく、該複数のプロセッサエレメントが個別に画像処理を行う、請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記複数のプロセッサエレメントは、前記処理コードに従って前記画像処理を実行する、請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項8】 複数のプロセッサをバスインタフェースを介して接続する工程と、
画像発信者が画像IDをブロードキャストする工程と、
該ブロードキャストに応答して、待機中のプロセッサエレメントが該画像発信者との間に通信路を確立することを要求する工程と、

通信路を確立した該プロセッサエレメントが、該通信路を介して画像データ、該画像IDおよび該処理コードを読み込む工程と、

該画像データ、該画像IDおよび該処理コードを読み込んだ該プロセッサエレメントが、該通信路を開放する工程と、

該プロセッサエレメントが、該処理コードに記述された画像処理を該画像データに対して実行する工程と、

該プロセッサエレメントが、該画像処理が終了した画像データに次の画像IDを付加する工程と、

該プロセッサエレメントが、該画像処理が終了したことを通知するために、他の全てのプロセッサエレメントに対

して該次の画像IDをブロードキャストする工程と、を含む画像処理の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は画像処理装置に関する、特に、ルートプロセッサエレメントの制御なしに画像処理の最適な制御が可能な画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 図1は、複数のMPUがネットワークにより接続された従来の画像処理装置100の概略図である。

【0003】 画像処理装置100は、親プロセッサエレメント：PEであるルートPE101と子PE102～108とを備える。各PE間は、接続が容易なシリアルバスにより接続されている。ルートPE101は、MPU151、ローカルメモリ152およびバスインタフェース153を備える。各子PEは、子PE106で例として示したように、MPU161、ローカルメモリ162およびバスインタフェース163を備える。

【0004】 ルートPE101は、自身で画像処理を行うだけでなく、画像データの分配および画像処理のスケジュール管理を子PE102～108に対して行う。このように、従来の画像処理装置100では、ネットワークのマスター（親）となるルートPE101が、画像処理装置全体の管理をネットワークを介したブロードキャストまたは個別アクセスにより行っていた。ここで、ブロードキャストとは、あるPEが他のPEに対してデータを通知することを言う。子MPU間でも必要とするデータを受け取るために、ネットワークを介してデータの受け渡しを行い得る。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、複数のPCまたはMPUを用いて画像処理を並列で行うためには、（1）各演算処理単位であるPEに対する画像データの振り分け、（2）各PEに対する処理の起動および終了の認知、（3）各PEの負荷状況の把握と負荷の平均分散化、（4）各PEにおける不要データの破棄と必要データの要求、（5）他のPEが有するデータを必要とする場合のデータの交換およびデータの交信方法、および（6）時系列に従うデータ（例えば映像データ）の処理におけるPE間の同期、といった点に、従来の画像処理装置は問題点を抱えていた。

【0006】 前述のように、従来の複数のPEを用いて画像処理を行う場合、ルートPE101がブロードキャストおよび各子PE102～108に対する個別（1対1）の通信を行って、画像データの子PEへの分配、子PEへの画像処理の起動・終了および画像の処理状況の確認を行っていた。

【0007】 しかし、この方法では、ルートPE101が頻繁に子PE102～108にアクセスする必要があ

り、子PE102～108の画像の処理状況の監視および全体の画像処理スケジュールの管理が複雑になっていた。さらに、子PE102～108の数が増えると、全ての子PE102～108に対する処理の応答時間が増加することにより、ルートPE101自身が行う画像処理の時間が削減される。結果的に、各PE間で行われる実際の画像処理以外の待ち時間が増大するため、従来の複数のPEで構成された画像処理装置は、期待される処理能力： $(PE単体の処理能力) \times (PEの個数)$ よりも低い処理能力しか発揮できない。

【0008】本発明は、このような問題点を解決するためのものであり、その目的は、ルートPEの制御なしに各PEの要求駆動に基づく画像処理の連続続行と負荷の分散および各PEにおける画像処理の自主的な起動、終了および待機が可能な画像処理装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によると、画像データを処理するプロセッサと、少なくとも該画像データ、個々の画像処理に関する画像IDおよび処理コードを格納するメモリと、該画像データ、該画像IDおよび該処理コードを転送するバスインタフェースとを含む複数のプロセッサエレメントを備えた画像処理装置であって、該複数のプロセッサエレメントが該バスインタフェースを介して接続され、該プロセッサエレメントは他の全てのプロセッサエレメントに対して該画像データの処理状況を通知する画像処理装置が提供される。前記処理状況が画像処理の終了であってもよく、該画像処理の終了の通知は次の画像IDの通知を含んでもよい。前記処理コードは、前記画像処理における演算方法および該演算方法に必要なパラメータを含んでもよい。前記複数のプロセッサエレメントは、前記処理コードに従って前記画像処理を実行してもよい。

【0010】このような構成により、各プロセッサエレメントにおける画像処理の終了が全てのプロセッサエレメントによって認知されることから、各プロセッサエレメントにおける画像処理の状況が共有され、各々のプロセッサエレメントの負荷量が分散されることとなる。

【0011】前記画像データ、前記画像IDおよび前記処理コードは、該画像データ、該画像IDおよび該処理コードの送信を要求する該複数のプロセッサエレメント間の調整により選択された1つのプロセッサエレメントに送信されてもよい。前記画像データおよび処理コードの事前割付を行うことなく、前記複数のプロセッサエレメントが個別に画像処理を行ってもよい。前記複数のプロセッサエレメント間の同期をとることなく、該複数のプロセッサエレメントが個別に画像処理を行ってもよい。

【0012】このような構成により、プロセッサエレメント間の通信が画像処理を行っていない個別のプロセッ

サエレメント間の1対1の通信によって行われるため、通信に待ち時間などは発生せず、効率的な画像処理を行うことができる。

【0013】本発明によると、複数のプロセッサをバスインタフェースを介して接続する工程と、画像発信者が画像IDをブロードキャストする工程と、該ブロードキャストにตอบสนองして、待機中のプロセッサエレメントが該画像発信者との間に通信路を確立することを要求する工程と、通信路を確立した該プロセッサエレメントが、該通信路を介して画像データ、該画像IDおよび該処理コードを読み込む工程と、該画像データ、該画像IDおよび該処理コードを読み込んだ該プロセッサエレメントが、該通信路を開放する工程と、該プロセッサエレメントが、該処理コードに記述された画像処理を該画像データに対して実行する工程と、該プロセッサエレメントが、該画像処理が終了した画像データに次の画像IDを付加する工程と、該プロセッサエレメントが、該画像処理が終了したこと通知するために、他の全てのプロセッサエレメントに対して該次の画像IDをブロードキャストする工程とを含む画像処理の方法が提供される。

【0014】

【発明の実施の形態】図2は、本発明における画像処理装置の概略図である。画像処理装置200は、画像信号の入力を行うPE付きカメラ201～203からなる画像信号発信源と、テレビ：TV、セッソップボックス：STBからなる画像信号源204と、ゲーム機：GAMEからなる画像信号源端末205と、他のネットワーク接続されたブリッジ206と、入力された画像を処理するプロセッサエレメント：PE207～215と、処理された画像を出力するPE付きディスプレイ216～218とを備える。

【0015】PE207は、MPU251、ローカルメモリ252およびバスインタフェース253とを含む。他のPEもPE207と同様にMPU、ローカルメモリおよびバスインタフェースを含む。各PE間のバスは、接続が容易なシリアルバスを用いてもよい。あるPEが他のPEへのアクセスを希望する場合、アクセスを希望しているPE間で調整され、バスを使用することのできるPEが決定される。PEがアクセスを終了した後はバスが開放され、再び、アクセスを求める複数のPE間で、バスを使用することのできるPEが決定される。

【0016】各PEはバスを介して互いのローカルメモリに対してデータの読み出し/書き込みを行うことが出来る。また、各PEはブロードキャストを行い、自身が所有するデータを他の全てのPEにブロードキャストすることができる。

【0017】図3は、シリアルバスをバスアーキテクチャに使用した場合の、通信パケット300を示す。通信パケット300は、通信の属性、速度およびデータの長さを示すヘッダ部301と、画像ID部303と、通信

パケット300のデータを確認するCRC部307とから形成される。このパケットは、バスに接続されたPEまたは画像発信者から、処理を必要とする新たな画像が生成されたことを各PEにブロードキャストするためのものである。各PEはこの通信パケット300を受信し、処理を行える状態にあるPEは発信者から画像を読み込むための読み込み要求を発生する。読み込み要求を行ったPEが複数ある場合は、画像を受信するためにバスを使用することのできるPEの決定が各PE間で調整される。

【0018】図4は、図3の通信パケット300を発行した画像発信者が次に発行する応答パケット400である。応答パケット400は、処理すべき画像を受信するためにバスの使用权を有するPEが画像発信者に対して行った、画像読み込み要求に対する応答である。応答パケット400は、通信の属性、速度およびデータの長さを示すヘッダ部401と、処理が行われる画像データ部402と、画像ID部403と、処理ID405およびパラメータ406を含む処理コード404と、通信パケット400のデータを確認するCRC部407とから形成される。応答パケット400は、受信したPEのメモリに格納される。処理ID405は、実際に行われる演算処理の種類を含む。演算処理としては、例えば、画像間演算（ラスタOPPE）、フィルタリング、FFT、解像度変換などの演算処理が含まれる。パラメータ406は、演算処理において必要な係数であり、画像間演算を行う場合は、

$$A \times B + C \times D \quad (B, D \text{ は画像データ})$$

で示す係数A、Dのことである。演算処理として解像度変換を行う場合は、拡大率などの数値がパラメータ406として用いられる。

【0019】図5は、ある画像処理の処理フローの一例である。この処理フローは前もって各PEに通知され、PE内のローカルメモリに記憶されることで常に参照され得る。処理フローでは、画像IDの因果関係、条件分岐、画像表示、データの照合、データの確認、画像IDに対する処理コードの割り当てなどの処理が行われる。工程501では、カメラなどにより発生した画像ID1がPE₂に読み込まれる。工程502では、PE₂が画像比較処理のために参照画像ID2をPE₁に要求する。工程503では、PE₁が画像ID2をPE₂へ送る。工程504では、画像ID1と画像ID2とを比較する。両者が一致するならば（Yes）、工程505へ進む。両者が一致しない場合（No）は、処理の流れを終了する。工程505では、次の処理である拡大処理コードが付加され、画像ID3が作成される。工程506では、PE₃によって画像の拡大処理が処理IDに基づいて行われ、画像ID4が作成される。工程507では、拡大処理画像（ID4）が表示デバイスに表示される。図6は、通信パケットのデータ部600のみを示す図であ

り、その構成は図4に示した通信パケット400のデータ部と同様である。

【0020】図7は、図5に示したPEで行われたような画像処理の工程をより詳細に示す図である。処理コードを受け取ったPEは、エントリテーブル720を参照して処理IDに記述されている画像処理内容を確認する。エントリテーブル720には、処理ID1（画像比較エントリ）、処理ID2（画像拡大エントリ）、処理ID3（画像間演算エントリ）、...、処理IDnが含まれる。次に、所望の画像処理プログラムが記憶されているローカルメモリ内のベクター（位置）があたえられ、そのプログラムが有するライブラリに画像処理の制御が渡される。所望の画像処理が終了すると、制御は図5で示したような一連のフローに戻る。

【0021】なお、エントリテーブルおよびライブラリプログラムの内容は、ネットワークの目的に応じてブロードキャストなどにより書き換えてもよい。

【0022】図8では、各PEが画像を読み込み、それを処理した後に他のPEへ処理済みの画像を送出する（他のPEからの読み込み要求への応答）までの一連の工程の内部プログラムサイクルを示す。

【0023】本発明では、各PEは独立した存在であるため、例えば、各PEは画像処理が行われるべき画像の加工工程、その順序および各工程における画像IDで記述されたスケジュールフローを予め共有している。さらに、各工程での実際の画像処理を実行するためのライブラリもまた、各PEは共有して保持する。工程801では、画像発信者より、画像ID（識別子）が各PEにブロードキャストされる。工程802では、待機中のPEは上記の画像IDを受信し、発信者に対して画像データを受信するためのバスの使用权を要求する。複数のPEがバスの使用权を要求した場合は、バスを使用する事の出来る1つのPEが複数のPE間で決定される。バスを使用する事の出来るPEは、発信者から画像データと画像IDと処理コードとを受け取る。その後、PEはバスを解放し、画像処理を開始する。バスを使用することが出来なかったPEは、さらに待機する。工程803では、他の画像との比較等が必要な場合のみ参照画像の要求が他のPEに対して行われ、参照画像の読み込みが行われる。工程804では、画像処理におけるパラメータが設定される。工程805では、前工程で設定されたパラメータに従って処理IDライブラリが実行される。工程806では、処理結果の評価が行われる。工程807では、工程806における処理結果の評価が満足するものである場合、次の画像IDコードを発行する。工程808では、PEは画像処理が終了したことを通知するために他のPEに対して次の画像IDをブロードキャストする。工程809では、工程808でブロードキャストされた画像IDに対する他のPEからのバス使用权要求を調整する。バスの使用权をどのPEに与えるかが決

まると、画像IDおよび処理コードを次の画像処理を行うPEに対して送信する。工程810では、再び待機状態に戻り、他のPEから画像IDおよび処理コードがブロードキャストされるのを待つ。

【0024】

【発明の効果】本発明によれば、ルートPEの制御なしに各PEの要求駆動に基づく処理の連続実行と負荷の分散および画像処理の各PEにおける自主的な起動、終了および待機が可能な画像処理装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】複数のプロセッサエレメントを備えた従来の画像処理装置の概略図である。

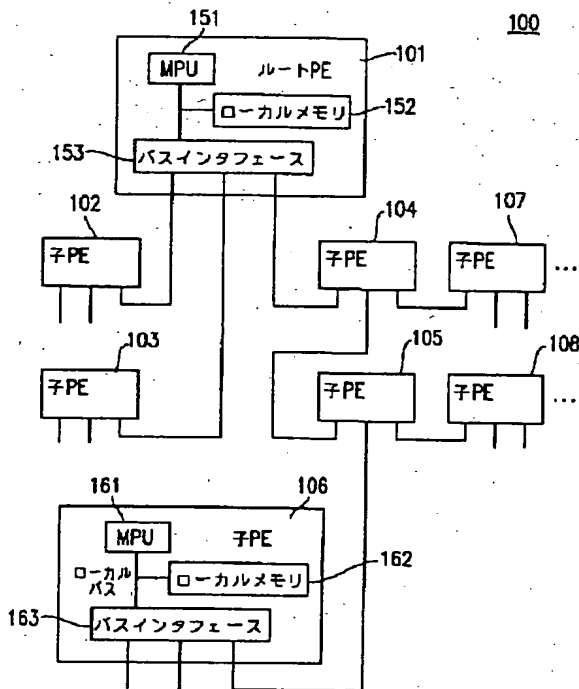
【図2】複数のプロセッサエレメントを備えた本発明の画像処理装置の概略図である。

【図3】通信パケットの構成を表す図である。

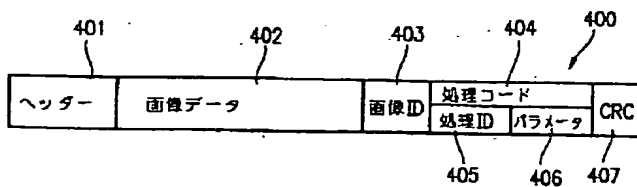
【図4】通信パケットの構成を表す図である。

【図5】画像処理の処理フローの一部を表す図である。

【図1】



【図4】



【図6】図4に示す通信パケットのデータ部を表す図である。

【図7】処理IDから処理ライブラリへの処理の分岐を表す図である。

【図8】PE内部のプログラムサイクルを表す図である。

【符号の説明】

201~203 PE付きカメラ

204 画像信号源

205 画像信号源端末

206 ブリッジ

207~215 PE

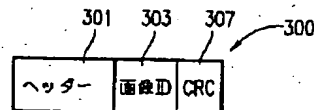
216~218 PE付きディスプレイ

251 MPU

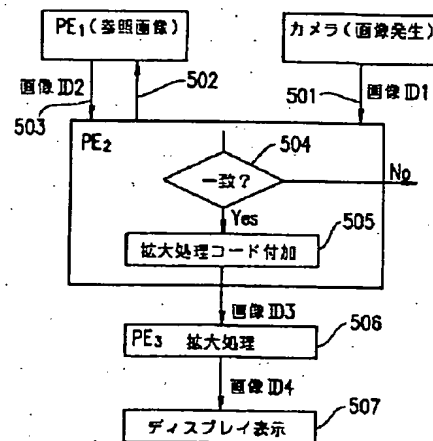
252 ローカルメモリ

253 バスインタフェース

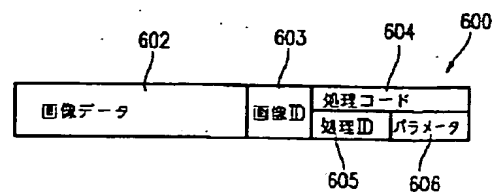
【図3】



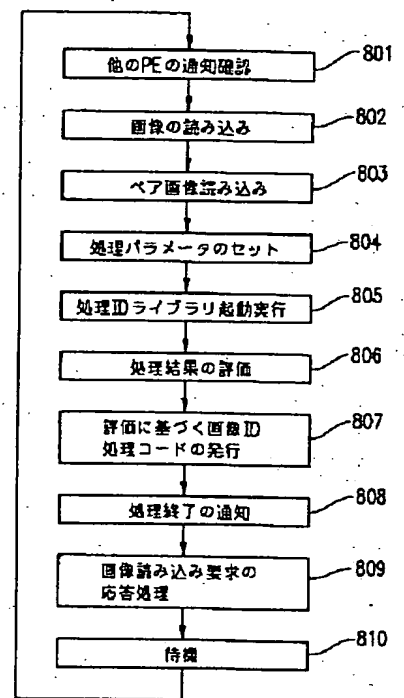
【図5】



【図6】



【图 8】



【图 7】

